

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-248128

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl.

G01S 13/93  
B60R 21/00  
B60T 7/12  
G08G 1/16  
H03H 17/00

(21)Application number : 08-004128

(71)Applicant : DAEWOO ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 12.01.1996

(72)Inventor : BYON SUNG-KWANG

(30)Priority

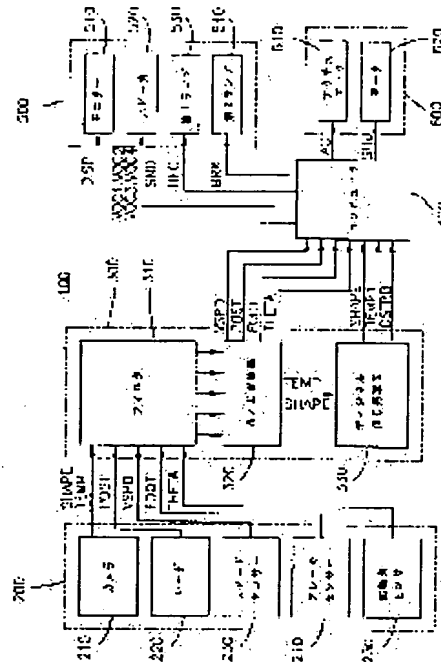
Priority number : 95 9502319 Priority date : 09.02.1995 Priority country : KR

## (54) METHOD AND SYSTEM FOR AVOIDING COLLISION OF VEHICLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To avoid collision of vehicle reliably by determining the type of an object using infrared rays and taking appropriate countermeasures depending on the type of object.

**SOLUTION:** A camera 210 disposed at each part of a vehicle detects the shape of an object using infrared rays to generate a signal SHAPE along with a temperature distribution signal TEMP of the object. A detecting section 200 detects the position, shape and temperature distribution of the object along with the vehicle speed and the rotational angle of throttle valve. These signals are then converted at a digital signal processing section 300 into a digital signal. A computer 400 receives signals from a digital signal processor 330 and an A/D converter 320 and compares each signal with a set value to determine the type of the object and calculates a data required for braking, deceleration, etc. A control section 450 controls each part in order to avoid crash. An alarm section 500 presents the shape and the temperature distribution of the object on a monitor 510. A brake section 600 delivers an alarm at the time of emergency and closes a throttle valve and an actuator 610 finally brakes the vehicle.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.04.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2829267

[Date of registration] 18.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right] 18.09.2001

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Detect the configuration of the specified substance of the front of a car, and/or the side using infrared radiation, and a configuration signal is generated. Detect the temperature distribution of said specified substance, generate a temperature-distribution signal, detect the location of said specified substance, and a position signal is generated. The phase of generating a speed signal, detecting brake actuation existence, generating a brake active signal, detecting [ detect the rate of a car, ] the open include angle of a throttle valve, and generating an include-angle signal, Filter said configuration signal, said temperature-distribution signal, said position signal, said speed signal, said brake active signal, and said include-angle signal, and it changes to a digital signal. And process said configuration signal by which digital conversion was carried out, and said temperature-distribution signal, and the temperature distribution of the configuration exterior of said specified substance are removed. Each color is specified as each temperature distributed in the configuration of said specified substance. The phase of calculating the temperature most widely distributed in the configuration of said specified substance, and generating a temperature signal while calculating the area of each temperature distributed in the configuration of said specified substance and generating a temperature-distribution status signal, When said temperature signal is compared with the set point set up beforehand and said specified substance is distinguished from people, the 1st comparison signal is generated. The phase of generating the 3rd comparison signal by generating the 2nd comparison signal when said specified substance is distinguished from an animal when said specified substance is distinguished from an inanimate object, The phase which calculates collision anticipation time amount, a braking duration, a moderation duration, and braking start time by receiving said position signal, a speed signal, and the data stored beforehand when said 1st, 2nd, and 3rd comparison signal is received, When said collision anticipation time amount is larger than said moderation duration, the 1st decision signal is generated. When said collision anticipation time amount reaches at said braking start time more greatly than said braking duration and said brake active signal is received, the 2nd decision signal is generated. When said collision anticipation time amount reaches at said braking start time more greatly than said braking duration and said brake active signal is not received, the 3rd decision signal is generated. And the phase of generating the 4th decision signal when said collision anticipation time amount is smaller than said braking duration, When said 1st comparison signal is received, generate the 1st sound signal, and a closing signal is generated according to said include-angle signal. And generate a specified substance status signal, and when said 2nd comparison signal is received, the 2nd sound signal and said specified substance status signal are generated. When said 3rd comparison signal is received, generate the 3rd sound signal, and when said 1st decision signal is received, according to said include-angle signal, generate said closing signal, and a moderation alarm signal and an acoustic signal are generated. When said 2nd decision signal is received, a braking signal and said acoustic signal are generated. When said 3rd decision signal is received, said braking signal, a braking alarm signal, and said acoustic signal are generated. And the phase of generating the 4th sound signal, said closing signal, said braking signal, said moderation alarm signal, said braking alarm signal, and said acoustic signal when said 4th decision signal is received, The configuration and temperature distribution of the specified substance are displayed according to said specified substance status signal. Said 1st sound signal, The phase which carries out the alarm of a car braking according to said braking alarm signal by

carrying out an alarm to an operator with voice and sound according to the 2nd sound signal, the 3rd sound signal, the 4th sound signal, and said acoustic signal, The collision-avoidance approach of a car including the phase of closing a throttle valve according to said closing signal, and operating the brake of a car according to said braking signal.

[Claim 2] The camera which is formed ahead of a car, detects the configuration and temperature distribution of the specified substance using infrared radiation, and generates a configuration signal and a temperature-distribution signal, The radar which detects the location of said specified substance and generates a position signal, and the speed sensor which said car is equipped with, detects the rate of said car, and generates a speed signal, Bure-KISENSA which generates a brake active signal when an operator's brake operating state is detected and said brake operates by said operator, The angle-of-rotation sensor which detects the open include angle of a throttle valve and generates an include-angle signal, The filter which receives and filters said configuration signal, a temperature-distribution signal, a position signal, a speed signal, a brake active signal, and said include-angle signal, The A/D converter which receives said configuration signal, a temperature-distribution signal, a position signal, a speed signal, a brake active signal, and said include-angle signal from said filter, and is changed into a digital signal, Receive said configuration signal by which digital conversion was carried out, and said temperature-distribution signal, and the external temperature distribution of the configuration of said specified substance are removed. Each color is specified as each temperature distributed in the configuration of the specified substance. The digital-signal-processing section which calculates the temperature most widely distributed in the configuration of said specified substance, and generates a temperature signal by calculating the area of each temperature distributed in the configuration of said specified substance, and generating a temperature-distribution status signal, When the memory which stores the set point and data which were set up beforehand is compared with said temperature signal and said set point and said specified substance is distinguished from people, the 1st comparison signal is generated. The 1st comparator which generates the 3rd comparison signal by generating the 2nd comparison signal when said specified substance is distinguished from an animal when said specified substance is distinguished from an inanimate object, The operation part which calculates collision anticipation time amount, a braking duration, a moderation duration, and braking start time by receiving said position signal, a speed signal, and said data when said 1st, 2nd, and 3rd comparison signal is received, When said collision anticipation time amount is larger than said moderation duration, the 1st decision signal is generated. When said collision anticipation time amount reaches at said braking start time more greatly than said braking duration and said brake active signal is received, the 2nd decision signal is generated. When said collision anticipation time amount reaches at said braking start time more greatly than said braking duration and said brake active signal is not received, the 3rd decision signal is generated. And the 2nd comparator which generates the 4th decision signal when said collision anticipation time amount is smaller than said braking duration, When said 1st comparison signal is received, generate the 1st sound signal, and a closing signal is generated according to said include-angle signal. And generate a specified substance status signal, and when said 2nd comparison signal is received, the 2nd sound signal and said specified substance status signal are generated. When said 3rd comparison signal is received, generate the 3rd sound signal, and when said 1st decision signal is received, according to said include-angle signal, generate a closing signal, and a moderation alarm signal and an acoustic signal are generated. When said 2nd decision signal is received, a braking signal and said acoustic signal are generated. When said 3rd decision signal is received, a braking signal, a braking alarm signal, and an acoustic signal are generated. And the control section which generates the 4th sound signal, said closing signal, said braking signal, said moderation alarm signal, said braking alarm signal, and said acoustic signal when said 4th decision signal is received, With the monitor which drives according to said specified substance status signal, and displays the configuration and temperature distribution of the specified substance The loudspeaker driven according to said 1st sound signal, the 2nd sound signal, the 3rd sound signal, the 4th sound signal, and said acoustic signal, The 1st lamp which blinks according to said moderation alarm signal, and the 2nd lamp which blinks according to said braking alarm signal, The collision avoidance system of the car containing the motor which drives according to said closing signal and closes a throttle valve, and the actuator which it drives [ actuator ] according to said braking signal, and operates the brake of a car.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the CAS of the car with which the CAS of a car is started, especially the specified substance ahead of a car can distinguish whether it is an organism using infrared radiation and digital-signal-processing technique.

[0002]

[Description of the Prior Art] The consistency of the car which runs a road is increasing gradually. The need of increasing the insurance of the car in an ordinary road or a highway is also increasing to coincidence by preventing the collision with a quiescence body or the body (the obstruction and other cars by the side of a road) which moves. One means for attaining this consistent purpose is sensing the relative velocity, the transit direction, and distance between the cars which occupy a road. The alarm of the potential risk can be directly carried out to an operator using this information. An ultrahigh frequency radar system use is gradually generalized to an automotive engineering person as a means to sense the condition of such a perimeter.

[0003] Although the ultrahigh frequency radar system mentioned above is known as a NAV instrument, it is mainly used for the airplane or the vessel. In one CAS, this NAV instrument is applied to the car. The radar system of a car transmits and receives three different frequencies on time-sharing criteria, it is used for two frequencies determining distance among those, and another frequency is used for determining the possibility and the closing rate of a collision combining one of the first two frequencies. The U.S. patent specification No. 3,952,303 with which the example of the system mentioned above was \*\*\*\*(ed) by Watanabe etc. as of April 20, 1976 begins. Watanabe's system is an ANAROGURE-DA-signal processing system which used the Doppler effect.

[0004] However, the same analogue system as Watanabe's thing is sensitive to a temperature change, and it is hard to proofread it. Furthermore, since Watanabe's system is a thing only for the specific technical problem which determines other relative velocity and distance with the specified substance, it is difficult for it to upgrade or to customize so that the changing requirements may be suited. Furthermore, in Watanabe's 3 frequency system, since only an element is only extremely needed for determining the relative velocity and distance of the specified substance, it is noneconomic, and as for the residual part of a frame, transmission and a receiving frame have the trouble which is not used.

[0005] Analog processing technique is quick and real-time processing is possible for it. However, the price of an analog circuit is very higher than the price of a digital circuit. Therefore, the price of a system becomes cheaper, as an analog signal is changed into a digital signal and it processes by the digital circuit. Furthermore, a digital-signal-processing circuit is not so sensitive to temperature, manufacture change, and a noise compared with an analog signal processing circuit.

[0006] Katsumata as of February 7, 1978 The radar actuation CAS is indicated by the U.S. patent specification No. 4,072,945 \*\*\*\*(ed) by one others. Katsumata It judges whether a system detects the relative velocity and the relative distance to the specified substance of a car, and approaches at the high speed of a like with a car dangerous to the specified substance. The minimum permissible distance of a car and the specified substance is stored in the memory of a computer by daisy TARUKO-DO, and is compared with the distance detected by the radar.

[0007] Duplex operating mode car detection-cum-the collision avoidance system is indicated by the

U.S. patent specification No. 4,626,850 \*\*\*\*(ed) by Young H and Chey on December 2, 1986. The equipment of Chey uses only one ultrasonic distance measuring equipment. In case the tooth back and side face of a car are scanned and a car changes a lane, it warns an operator of the equipment of Chey.

[0008] Moreover, the multi-frequency and the multiplex specified substance car radar system are indicated by the U.S. patent specification No. 5,302,965 \*\*\*\*(ed) by JimmieR, Asbury, etc. on April 12, 1994. The system of Jimmie determines the relative velocity and distance of the specified substance using the phase contrast of two channels using two transmissions and a receiving channel.

[0009] The radar used with the U.S. patent specification mentioned above all uses the ultrahigh frequency radar as some of the scans and detection equipments. although these patents have a common defect -- the defect -- the beam width of a radar, i.e., the include-angle width of face of a main lobe, and the angle of an ultrahigh frequency radar -- it relates to resolution.

[0010] Beam width is in inverse proportion to the diameter of an antenna within the same wavelength. Therefore, an antenna must be enlarged for making beam width small. However, as for the antenna used for a car, the magnitude is restricted. Therefore, it is very difficult for beam width to make suitable magnitude the ultrahigh frequency radar using a beam smaller than 3 degrees.

[0011] In a desirable scan distance, it is hard coming to distinguish the reflected wave received since the scanning zone was too large and very indefinite in the beam width of 3 degrees or more. Though the reflected wave reflected from other cars which are ahead is received, the reflected wave reflected from the bridge which crosses the signal, i.e., the tree, column, or highway around a road also receives this radar. An ultrahigh frequency radar receives the reflected wave reflected from the car in two or three lanes in the road [ high-speed path ] the lane was divided, and it is hard to distinguish these reflected waves from the reflected wave reflected from the specified substance in the same lane. the low angle of an ultrahigh frequency radar -- it not only cannot determine the direction of the specified substance correctly, but it is hard to distinguish the specified substance which approached \*\* too much for resolution.

[0012] the car CAS which used the laser radar in order to solve this trouble -- David C and -HShaw etc. -- it is indicated by the U.S. patent specification No. 5,314,037 \*\*\*\*(ed) as of May 24, 1994. The system of Shaw contains the laser radar equipped with the transmitter and the receiver, a computer, an alarm, and an alternative automatic damping device. It is used in order that a SUTIA ring wheel rotation sensor or a laser gyroscope may offer the information about direction change of a car. As compared with the minimum allowed time, the system of Shaw determines a collision urgency stage and carries out the alarm of the predicted collision stage. If an operator does not react to an alarm, an alternative automatic damping device operates.

[0013] When the specified substance is a man, people's passing speed is measured against the rate of a car, and it is the considerable curse. Moreover, since people's mentation may change into arbitration, people's travelling direction cannot be predicted. Therefore, when the specified substance is a man, in order to prepare for the emergency situation, it is necessary to decelerate a car or to perform braking actuation.

[0014] However, the detected specified substance cannot distinguish whether it is an organism, but the system of Shaw has the trouble that moderation or braking actuation cannot be performed in sorting according to the class (man), i.e., the organism, or inanimate object of the specified substance.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, the purpose of this invention is offering the collision-avoidance approach of a car the specified substance located in the front or the side of a car judging an organism or an abiosis object, and being able to perform moderation and/or braking actuation of a car alternatively according to this.

[0016] Other purposes of this invention are offering the CAS of the car with which the specified substance located in the front or the side of a car judges an organism or the abiosis, and can perform moderation and/or braking actuation of a car alternatively according to this.

[Means for Solving the Problem]

[0017] According to the collision-avoidance approach of the car by this invention indicated by claim 1, infrared radiation is used in order to detect a configuration signal and a temperature-distribution

signal in a detection phase. The configuration signal and temperature-distribution signal by which digital conversion was carried out are received, the temperature distribution of the configuration exterior of the specified substance are removed, and each color is specified as each temperature distributed in the configuration of the specified substance. Under the present circumstances, the area of each temperature distributed in the configuration of the specified substance is calculated, and while generating a temperature-distribution status signal, the temperature most widely distributed in the configuration of the specified substance is calculated. That is, the temperature most widely distributed in the configuration of the specified substance serves as temperature of the specified substance.

[0018] By the collision-avoidance approach of the car by this invention, the specified substance is distinguished from a man, an animal, or an inanimate object by comparing a temperature signal with the set point set up beforehand. The rate of a car is adjusted while carrying out the alarm of the specified substance having appeared to the operator to an operator according to the class of specified substance, if the class of specified substance is distinguished.

[0019] According to the CAS of the car by this invention indicated by claim 2, in order to detect a configuration signal and a temperature-distribution signal, the camera which uses infrared radiation for the anterior part of a car is installed. A signal-processing means specifies each color as each temperature which receives the configuration signal and temperature-distribution signal by which digital conversion was carried out previously, and is distributed in the configuration of the specified substance, and calculates the area of each temperature distributed in the configuration of the specified substance. A signal-processing means specifies the temperature most widely distributed in the configuration of the specified substance as temperature, and generates a temperature signal.

[0020] Said comparative judgment means compares a temperature signal with the set point, and the specified substance distinguishes whether they are a man, an animal, or an inanimate object. If the class of specified substance is distinguished, a comparative judgment means will adjust the rate of a car to an operator while carrying out the alarm of the appearance of the specified substance to the class, therefore operator of the specified substance.

[0021]

[The mode of implementation of invention] Hereafter, based on the attached drawing, the desirable example of this invention is explained in more detail. Drawing 1 and drawing 2 are the block diagrams showing CAS 100 of the car by the desirable example of this invention. CAS 100 of the car by the desirable example of this invention The location of the specified substance, The signal detected by the detecting element 200 which detects a configuration, temperature distribution, the rate of a car, and angle of rotation of a throttle valve, and the detecting element 200 is changed into a digital signal. Receive a signal from the digital-signal-processing section 300 which carries out the Dizzy AI signal processing of this, and the digital-signal-processing section 300, and this is compared. It has the alarm part 500 which is controlled by the computer 400 and computer 400 which are calculated and controlled, displays the configuration and temperature distribution of the specified substance, and carries out an alarm to an operator, and the braking section 600 which is controlled by the computer 400, and slows down and brakes a car.

[0022] A detecting element 200 is equipped with the camera 210 which detects the configuration and temperature distribution of the specified substance which appeared in the front and/or the side of a car, the radar 220 which detects the location of the specified substance, the speed sensor 230 which detects the rate of a car, Bure-KISENSA 240 which detects whether the operator stepped on the brake pedal, and the angle-of-rotation sensor 250 which detects angle of rotation of a throttle valve.

[0023] The digital-signal-processing machine 300 is equipped with the filter 310 which filters the signal generated in the detecting element 200, A/D converter 320 which changes the filtered signal into a digital signal, and the digital-signal-processing machine 330 which carries out digital signal processing.

[0024] A computer 400 is equipped with the 1st comparator 410 from which the specified substance distinguishes whether they are a man, an animal, and an inanimate object, the memory 420 which stores the data set up beforehand, the operation part 430 which drive by the 1st comparator 410 and calculate collision anticipation time amount, the braking duration of a car, braking start time, and a moderation duration, the 2nd comparator 440 which judge whether a signal is received, and a car



slows down and brakes from operation part 430, and the control section 450 which control an alarm part 500 and the braking section 600

[0025] An alarm part 500 is equipped with the monitor 510 which displays the configuration and temperature distribution of the specified substance, the loudspeaker 520 which carries out an alarm to an operator with voice and sound, the 1st lamp 530 which carries out the alarm of a car slowing down, and the 2nd lamp 540 which carries out the alarm of a car braking.

[0026] A camera 210 is formed in the anterior part of a car, detects the configuration of the specified substance using infrared radiation, and generates the configuration signal SHAPE and the temperature-distribution signal TEMP of the specified substance. Two or more cameras 210 which reach [ whether there is any specified substance and ] and can detect the configuration and temperature distribution also during operation at night can be formed in the anterior part, posterior part, and flank of a car if needed.

[0027] A radar 220 uses laser. A radar 220 measures the time amount to which laser goes and comes back to a car and the specified substance, detects the location to the car of the specified substance, and generates a position signal POST. A car is equipped with a speed sensor 230, it detects the rate of a car, and generates the speed signal VSPD of a car.

[0028] A radar 220 can detect the location of the specified substance using a supersonic wave. When using a supersonic wave, the location of the specified substance is detected using the Doppler effect. Bure-KISENSA 240 detects an operator's brake operating state. If an operator operates a brake, namely, if an operator steps on a brake pedal, Bure-KISENSA 240 will generate the brake active signal FOOT. The angle-of-rotation sensor 250 detects the open include angle of a throttle valve (not shown), and generates the include-angle signal THETA.

[0029] The signal-processing section 300 removes the high frequency component and noise component of analog signal SHAPE, TEMP, POST, VSPD and FOOT which are generated from a detecting element 200, and THETA, and after it changes these signals SHAPE, TEMP, and POST, VSPD, FOOT, and THETA into a digital signal, they carry out digital signal processing.

[0030] It has the digital-signal-processing machine 330 which receives the configuration signal SHAPE from the analog which changes into a digital signal analog signal SHAPE filtered with the filter 310 with which the signal-processing section 300 filters analog signal SHAPE from a detecting element 200, TEMP, POST, VSPD, FOOT, and THETA, and the filter 310, TEMP, POST, VSPD, FOOT, and THETA / digital (A/D) converter 320, and A/D converter 320, and the temperature-distribution signal TEMP, and carries out digital signal processing.

[0031] The digital-signal-processing machine 330 receives the configuration signal SHAPE of the specified substance, and the temperature-distribution signal TEMP, and calculates temperature-distribution area based on the temperature within the configuration of the specified substance. If the temperature distribution within the configuration of the specified substance are calculated, the temperature-distribution status signal DSTRB for displaying the area over which each temperature and each temperature are distributed will be generated.

[0032] According to the temperature-distribution status signal DSTRB, each temperature is specified by the color and the area which each temperature occupies is displayed. For example, green (GREEN) and the temperature of 36 degrees C or less display the temperature distribution of red (RED) and 36.5-37.4-degree-C within the limits in yellow (YELLOW), and the temperature of being [ the temperature of 42.1 degrees C or more / white ] (WHITE) and 38.6-42-degree-C within the limits displays 35.5-36.4 degrees C of temperature distributions of blue (BLUE) and 37.5-38.5-degree-C within the limits for them black (BLACK).

[0033] The digital-signal-processing machine 330 calculates the temperature distributed in the configuration of the specified substance at the largest area, and generates the temperature signal TEMP1. A computer 400 receives a speed signal VSPD, a position signal POST, the brake active signal FOOT, and the include-angle signal THETA from A/D converter 320, and receives the temperature signal TEMP1, the configuration signal SHAPE, and the temperature-distribution status signal DSTRB from the digital-signal-processing machine 330.

[0034] A computer 400 is equipped with the 1st comparator 410, memory 420, operation part 430, the 2nd comparator 440, and a control section 450. As compared with the set point SET which the 1st comparator 410 received the temperature signal TEMP1 from the digital-signal-processing

machine 330, was set up beforehand, and was stored in memory 420, the specified substance distinguishes whether they are a man, an animal, or an inanimate object. The 1st comparator 410 generates the 1st comparison signal COMP1, when the specified substance is distinguished from people, when the specified substance is distinguished from an animal, it generates the 2nd comparison signal COMP2, and when the specified substance is distinguished from an inanimate object, it generates the 3rd comparison signal COMP3.

[0035] Operation part 430 calculates the collision anticipation time amount TCOL with the specified substance of a car, the braking duration TBRK, the moderation duration TDEC, and the brake drive start time TSTRT by receiving a position signal POST and a speed signal VSPD from the data DAT and A/D converter 320 which were stored in memory 420.

[0036] The collision anticipation time amount TCOL means the time amount taken for the car which has a travel speed VSPD to collide with the specified substance. The braking duration TBRK means braking time required in order to stop time amount required to brake the car which has the current travel speed VSPD, i.e., a car. Moreover, the moderation duration TDEC means the time amount which only moderation takes stopping a car without operating a brake.

[0037] The brake drive start time TSTRT means the minimum time amount which may stop the car which has the car rate VSPD under current transit, without making it collide with the specified substance. Operation part 430 calculates the collision anticipation time amount TCOL mentioned above, the braking duration TBRK, the moderation duration TDEC, and the brake drive start time TSTRT, and generates the collision time amount signal TCOL, the braking-time signal TBRK, the deceleration-time signal TDEC, and a start signal TSTRT.

[0038] It judges whether the 2nd comparator 440 performs [ both ] moderation, braking, or moderation and braking for a car using the collision time amount signal TCOL, the braking-time signal TBRK, the deceleration-time signal TDEC, and a start signal TSTRT.

[0039] It judges whether the 2nd comparator 440 has the collision with the specified substance of a car avoided by comparing the collision time amount signal TCOL with the deceleration-time signal TDEC first, and decelerating a car. When it is judged that the specified substance and a collision are avoidable by decelerating a car, the 2nd comparator 440 generates the 1st decision signal DSC1.

[0040] When it is judged that the specified substance and a collision are unavoidable by decelerating a car, it judges whether the collision with the specified substance is avoided by comparing the collision time amount signal TCOL with the braking-time signal TBRK, and operating braking actuation, i.e., a brake. When it is judged that the specified substance and a collision are avoidable by braking a car, the 2nd comparator 440 judges whether it is the time amount which starts braking actuation using a start signal TSTRT, i.e., the stage when a brake pedal should be stepped on. If it reaches at the braking start time TSTRT, the brake active signal FOOT will be received and, as for the 2nd comparator 440, an operator will judge whether the brake pedal was stepped on. When an operator steps on a brake pedal, the 2nd comparator 440 generates the 2nd decision signal DSC2, and when an operator does not step on a brake pedal, the 2nd comparator 440 generates the 3rd decision signal DSC3.

[0041] On the other hand, when it is judged that the collision with the specified substance is unavoidable only by braking of a car, the 2nd comparator 440 generates the 4th decision signal DSC4. A control section 450 receives the configuration signal SHAPE and the temperature-distribution status signal DSTRB from the digital-signal-processing machine 330, and generates the specified substance status signal DISP while it will receive the include-angle signal THETA from A/D converter 320 and will generate the 1st sound signal VOC1 and the closing signal SHUT, if the 1st comparison signal COMP1 is received from the 1st comparator 410. The 1st sound signal VOC1 is a signal with which the specified substance carries out the alarm of being a man, and the closing signal SHUT is a driving signal which closes a throttle valve.

[0042] If the 2nd comparison signal COMP2 is received from the 1st comparator 410, a control section 450 will receive the configuration signal SHAPE and the temperature-distribution status signal DSTRB from the digital-signal-processing machine 330, and will generate the specified substance status signal DISP while it generates the 2nd sound signal VOC2. If the 3rd comparison signal COMP3 is received from the 1st comparator 410, a control section 450 will generate the 3rd sound signal VOC3.

[0043] On the other hand, if the 1st decision signal DSC1 is received from the 2nd comparator 440, a control section 450 will generate the moderation alarm signal DEC and an acoustic signal SND while generating the closing signal SHUT which receives the include-angle signal THETA from an A/D converter, and closes a throttle valve according to the angle of rotation.

[0044] If the 2nd decision signal DSC2 is received, a control section 450 will generate the braking alarm signal BRK and an acoustic signal SND.

[0045] If the 3rd decision signal DSC3 is received, a control section 450 will generate the braking signal ACT, the braking alarm signal BRK, and an acoustic signal SND.

[0046] If the 4th decision signal DSC4 is received, a control section 450 will generate the 4th sound signal VOC4, the closing signal SHUT, the braking signal ACT, an acoustic signal SND, the moderation alarm signal DEC, and the braking alarm signal BRK.

[0047] An operator can check the specified substance by the eye also at Nighttime by an alarm part's 500 receiving the specified substance status signal DISP from a control section, and displaying the gestalt and temperature distribution of the specified substance on a monitor 510.

[0048] Moreover, an alarm is carried out to an operator by receiving the 1st, 2nd, 3rd, and 4th sound signal VOC1, VOC2, VOC3, and VOC4 and an acoustic signal SND, and driving a loudspeaker 520. On the other hand, an operator is told about a car braking by an alarm part's 500 receiving the moderation alarm signal DEC, and blinking the 1st lamp 530, telling an operator about a car slowing down, receiving the braking alarm signal BRK, and blinking the 2nd lamp 540.

[0049] Hereafter, an operation of CAS 100 of the car by the desirable example of this invention is explained to a detail. Drawing 3 and drawing 4 are the flow charts explaining the operation which distinguishes the specified substance of CAS 100 of the car by the desirable example of this invention, and avoids a collision. First, the camera 210 formed ahead of the car detects the configuration and temperature distribution of the specified substance, and generates the configuration signal SHAPE and the temperature-distribution signal TEMP. A radar 220 detects the location between a car and the specified substance, and generates a position signal POST, and if a speed sensor 230 detects the rate of a car, it detects whether, as for Bure-KISENSA 240, the operator has stepped on the brake pedal for the speed signal VSPD and a brake is operating [ be / it ] by the operator, the brake active signal FOOT and the angle-of-rotation sensor 250 detect angle of rotation of a throttle valve, and generate the include-angle signal THETA (S1).

[0050] A filter 310 receives the configuration signal SHAPE, the temperature-distribution signal TEMP, a position signal POST, a speed signal VSPD, the brake active signal FOOT, and the include-angle signal THETA from a detecting element 200, and filters a high frequency component like a noise (S2).

[0051] A/D converter 320 changes into a digital signal analog signal SHAPE, TEMP, POST, VSPD, FOOT, and THETA which were filtered (S3).

[0052] The digital-signal-processing machine 330 receives and carries out digital signal processing of the configuration signal SHAPE of the specified substance, and the temperature-distribution signal TEMP from A/D converter 320. The digital-signal-processing machine 330 deletes the temperature distribution of the configuration exterior of the specified substance, and calculates the area of each temperature distributed in the configuration of the specified substance only using the temperature distribution inside the configuration of the specified substance (S4).

[0053] After count of the temperature-distribution area within a specified substance configuration, the digital-signal-processing machine 330 specifies each color as each temperature distributed in the configuration of the specified substance, and generates the temperature-distribution status signal DSTRB. The temperature of 42.1 degrees C or more a temperature-distribution display White (WHITE), The temperature of 38.6-42-degree-C within the limits the temperature distribution of blue (BLUE) and 37.5-38.5-degree-C within the limits Red (RED), The temperature distribution of 36.5-37.4-degree-C within the limits yellow (YELLOW) and 35.5-36.4 degrees C Green (GREEN), And the temperature of 36 degrees C or less is displayed black (BLACK), and (S4) and the temperature-distribution status signal DSTRB are signals which specify the area over which the color corresponding to temperature and its temperature are distributed in this way.

[0054] After the temperature-distribution area within the configuration of the specified substance, and assignment of a color, the digital-signal-processing machine 330 computes the temperature most

widely distributed in the configuration of the specified substance, and generates the temperature signal TEMP1 (S4).

[0055] The specified substance detected as compared with the set point SET which the 1st comparator 410 of a computer 400 received the temperature signal TEMP1 from the digital-signal-processing machine 330, and was beforehand stored in memory 420 compares whether you are a man (S5).

[0056] Under the present circumstances, the example of the temperature of the various animals compared with the temperature signal TEMP1 is shown in Table 1.

[Table 1]

Seed Kind Rectal temperature \*\* Temperature requirement \*\* (MIN-MAX) A horse (male) 37.6 37.2-38.1 A horse (female) 37.8 37.3-38.2 A camel 37.5 34.2-40.7 Beef cattle 38.3 36.7-39.1 Dairy cow 38.6 38.0-39.3 The sheep 39.1 38.3-39.9 Goat 39.1 38.5-39.7 Pig 38.9 37.9 to 39.9 dog 38.9 37.9-39.9 Cat 38.6 38.1 to 39.2 rabbit 39.5 38.6-40.1 Hen 41.7 40.6-43.0 People 36.9 36.4-37.4

[0057] As shown in Table 1, the temperature of an animal is higher than people's temperature, and the range of temperature is about about 1-2 degrees C. Moreover, since the temperature of an inanimate object is atmospheric temperature generally, if the difference of the temperature an animal's and people's temperature is used, it can distinguish people, an animal and an animal, an inanimate object, and people and an inanimate object.

[0058] Therefore, the 1st comparator 410 distinguishes the specified substance as compared with the set point SET which was stored in memory 420 in the temperature signal TEMP1 of the detected specified substance and which was set up beforehand. In the comparison with the set point SET of the temperature signal TEMP1, when distinguished from people, the 1st comparator 410 generates the 1st comparison signal COMP1 (S5).

[0059] If the 1st comparison signal COMP1 is generated by the 1st comparator 410, a control section 450 receives the 1st comparison signal COMP1, will generate the 1st sound signal VOC1 and the closing signal SHUT (S6 and S7), will receive the configuration signal SHAPE and the temperature-distribution signal DSTRB from the digital-signal-processing machine 330, and will generate the specified substance status signal DISP (S11).

[0060] Under the present circumstances, a loudspeaker 520 will receive the 1st sound signal VOC1, an alarm will be carried out [ voice ] to an operator (S6), a motor 620 will close a throttle valve (not shown) according to the closing signal SHUT, and a car will be slowed down (S7).

[0061] Moreover, a monitor 510 receives the specified substance status signal DISP, the temperature distribution within the configuration of the specified substance and the configuration of the specified substance are displayed in each color, and an operator can distinguish the specified substance still more clearly by checking the configuration and temperature distribution of the specified substance which are displayed on a monitor 510 by the eye (S11).

[0062] When the specified substance is distinguished from an animal by the 1st comparator 410, the 1st comparator 410 generates the 2nd comparison signal COMP2 (S8). Under the present circumstances, a control section 450 receives the 2nd comparison signal COMP2, generates the 2nd sound signal VOC2, receives the configuration signal SHAPE and the temperature-distribution signal DSTRB from (S9) and the digital-signal-processing machine 330, and generates the specified substance status signal DISP (S11).

[0063] Therefore, a loudspeaker 520 carries out [ voice ] an alarm to an operator with the 2nd sound signal VOC2, and the configuration and temperature distribution of the specified substance are displayed on (S9) and a monitor 510 (S11). On the other hand, if the specified substance is distinguished from an inanimate object by the 1st comparator 410, the 3rd comparison signal COMP3 is generated (S8), a control section 450 will receive the 3rd comparison signal COMP3, the 3rd sound signal VOC3 will be generated, and a loudspeaker 520 will carry out [ voice ] an alarm to an operator (S10).

[0064] Operation part 430 receives the 1st, 2nd, and 3rd comparison signals COMP1, COMP2, and COMP3 from the 1st comparator 410, and receives the data DAT beforehand stored from a position signal POST, a speed signal VSPD, and memory 420 from A/D converter 320.

[0065] Operation part 430 calculates the collision anticipation time amount TCOL with the specified substance of a car using a position signal POST, a speed signal VSPD, and data DAT. Moreover,

operation part 430 calculates the braking start time TSTRT which should start braking of a car, in order to avoid the collision with the moderation duration TDEC which is time amount until a car stops completely by slowing down the braking duration TBRK which is time amount until it brakes a car and a car stops completely, and a car, and the specified substance (S12).

[0066] The 2nd comparator 440 receives the calculated value TCOL, TBRK, and TDEC and TSTRT of operation part 430, and compares the collision anticipation time amount TCOL with the moderation duration TDEC first. If the collision anticipation time amount TCOL is larger than the moderation duration TDEC, the 1st decision signal DSC1 will be generated (S13).

[0067] A throttle valve is closed, when a control section 450 will receive the 1st decision signal DSC1, will generate the closing signal SHUT and will drive a motor 620, if the 1st decision signal DSC1 is generated by the 2nd comparator 440 (S14). The alarm of generating the moderation alarm signal DEC, blinking the 1st lamp 530, generating an acoustic signal SND, and the car being slowed down by the operator through a loudspeaker 520 is carried out (S15).

[0068] On the other hand, if the collision anticipation time amount TCOL is smaller than the moderation duration TDEC, the 2nd comparator 440 will compare the collision anticipation time amount TCOL with the braking duration TBRK (S16). Under the present circumstances, if the collision anticipation time amount TCOL is larger than the braking duration TBRK, it will compare whether it reached at the braking start time TSTRT of a car (S17). If it reaches at the braking start time TSTRT which brakes a car and the brake active signal FOOT is received from A/D converter 320, the 2nd comparator 440 will generate the 2nd decision signal DSC2 (S18). Under the present circumstances, a control section 450 generates the braking alarm signal BRK and an acoustic signal SND according to the 2nd decision signal DSC2. It tells that the 2nd lamp 540 drives with the braking alarm signal BRK, and the car is braked by the operator, and a loudspeaker 520 will drive with an acoustic signal SND, and will carry out an alarm to an operator using sound (S19).

[0069] On the other hand, if the brake active signal FOOT is not received, as for the 2nd comparator 440, the 3rd decision signal DSC3 is generated (S18). Under the present circumstances, a control section 450 generates the braking signal ACT, the braking alarm signal BRK, and an acoustic signal SND according to the 3rd decision signal DSC3 (S20 and S21), and a car is braked, when an actuator 610 receives the braking signal ACT and operates a brake (S20). On the other hand, the 2nd lamp 540 blinks according to the braking alarm signal BRK, a loudspeaker 620 drives with an acoustic signal SND, and an alarm is carried out to an operator (S21).

[0070] Moreover, if the collision anticipation time amount TCOL is smaller than the moderation duration TDEC and the braking duration TBRK, the 2nd comparator 440 will generate the 4th decision signal DSC4 (S16). As for generating of the 4th decision signal DSC4, only moderation means that the collision with the specified substance is unavoidable only by braking. That is, since the specified substance is located in a comparatively near distance from the car, only moderation means that the collision with the specified substance is unavoidable only by braking. Under the present circumstances, an operator is told about being in an urgent situation, and while decelerating a car, it is necessary to make it brake.

[0071] Therefore, if the 4th decision signal DSC4 is generated, a control section 450 will generate the 4th sound signal VOC4 in the 1st, and will carry out the alarm of being in an urgent situation through a loudspeaker 520 (S22). While closing a throttle valve to coincidence and slowing down a car by generating the closing signal SHUT and the braking signal ACT to it, an actuator 610 is driven and a car is braked (S23). Moreover, by generating the moderation alarm signal DEC and the braking alarm signal BRK, by blinking the 1st lamp 530 and the 2nd lamp 540, the alarm of moderation and a car braking is visually carried out to an operator, and a current car carries out the alarm of being under moderation and braking to an operator in acoustic sense by generating an acoustic signal SND (S24).

[0072]

[Effect of the Invention] As stated above, this invention detects the location of the specified substance in the front and/or the side of a car, and when the specified substance distinguishes people, an animal, or an inanimate object, it can take a proper measure according to the class of specified substance. Moreover, the CAS of the car by this invention can avoid the collision with the specified substance for the location of the specified substance, the rate of a car, and a brake operating state

machine \*\*\*\*\* car certainly by both only moderation moderation and braking of only braking.

[0073] When the specified substance is distinguished from an organism and the CAS of the car by this invention displays the configuration and temperature distribution of the specified substance on a monitor, an operator can check the specified substance directly also at the time of Nighttime operation.

[0074] as mentioned above, although this invention was explained to the detail per example, this invention is not limited to an example, if it has the knowledge usual by the technical field to which this invention belongs, it does not leave the thought and pneuma of this invention, but various this inventions are boiled, and it can be corrected or changed.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the CAS of the car by this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the computer of drawing 1.

[Drawing 3] It is a flow chart explaining the collision-avoidance approach of the CAS of the car by this invention.

[Drawing 4] It is a flow chart explaining the collision-avoidance approach of the CAS of the car by this invention.

[Description of Notations]

100 CAS

200 Detecting Element

210 Camera

220 Radar

230 Speed Sensor

240 Bure-KISENSA

250 Angle-of-Rotation Sensor

300 Digital-Signal-Processing Section

330 Digital-Signal-Processing Machine

400 Computer

410 1st Comparator

420 Memory

430 Operation Part

440 Comparator

450 Control Section

500 Alarm Part

510 Monitor

520 Loudspeaker

530 1st Lamp

540 2nd Lamp

600 Braking Section

---

[Translation done.]

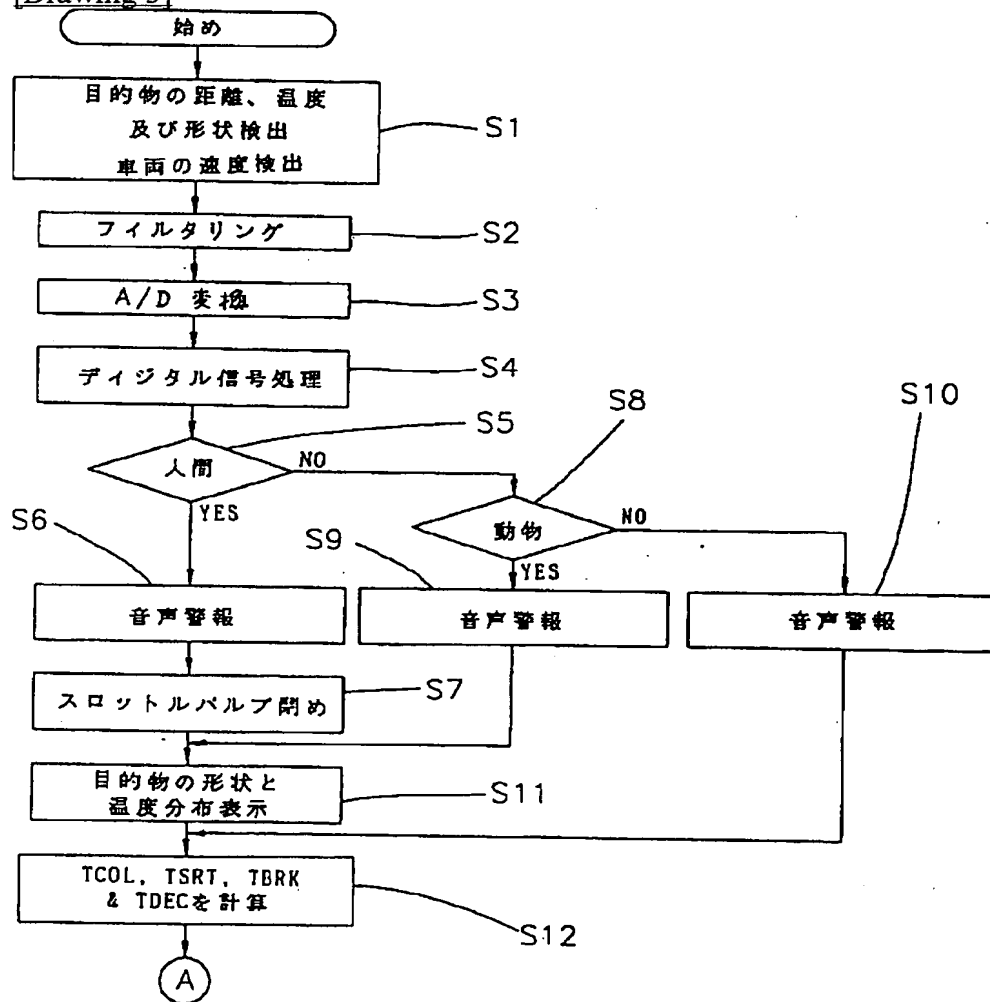
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

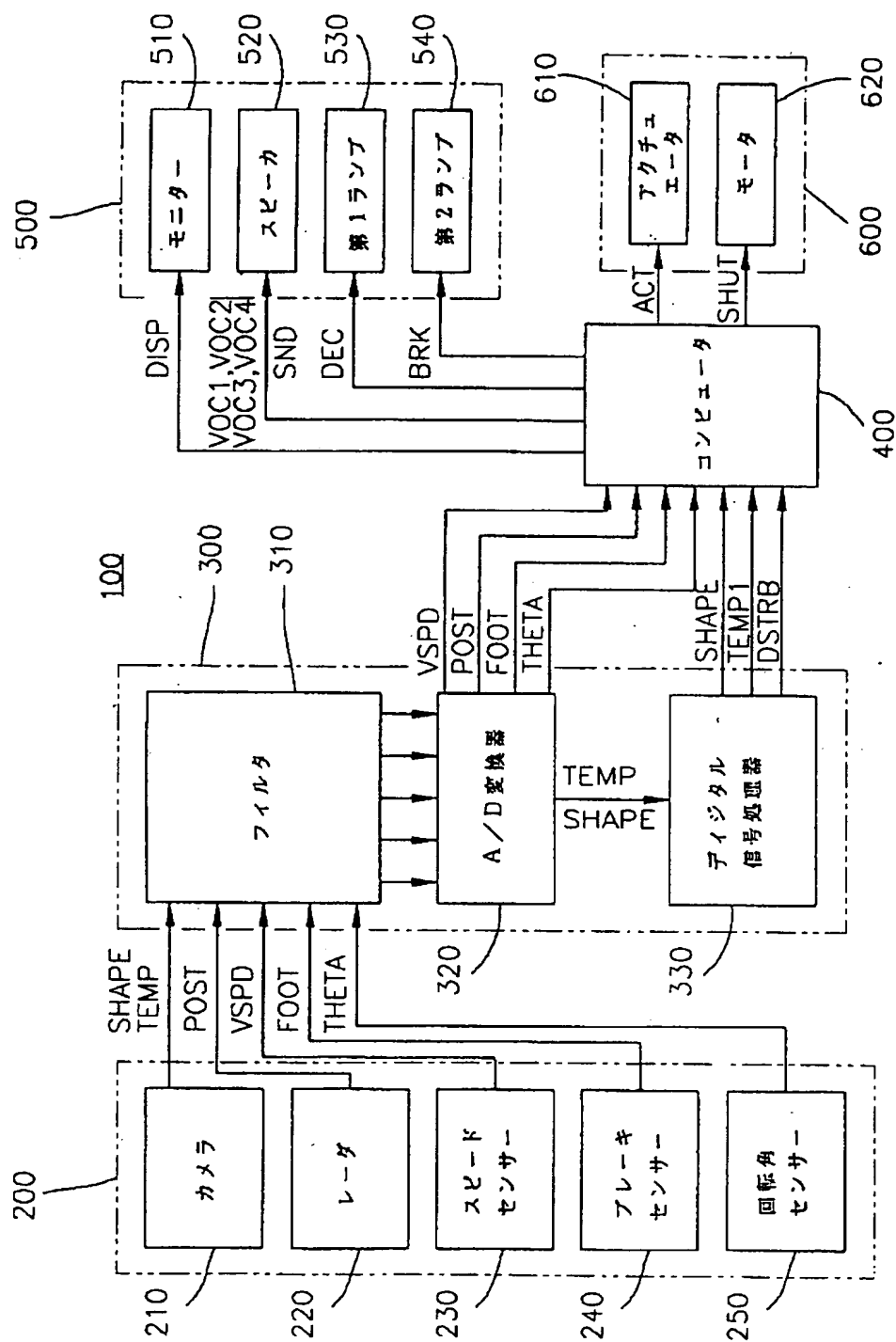
## DRAWINGS

[Drawing 3]

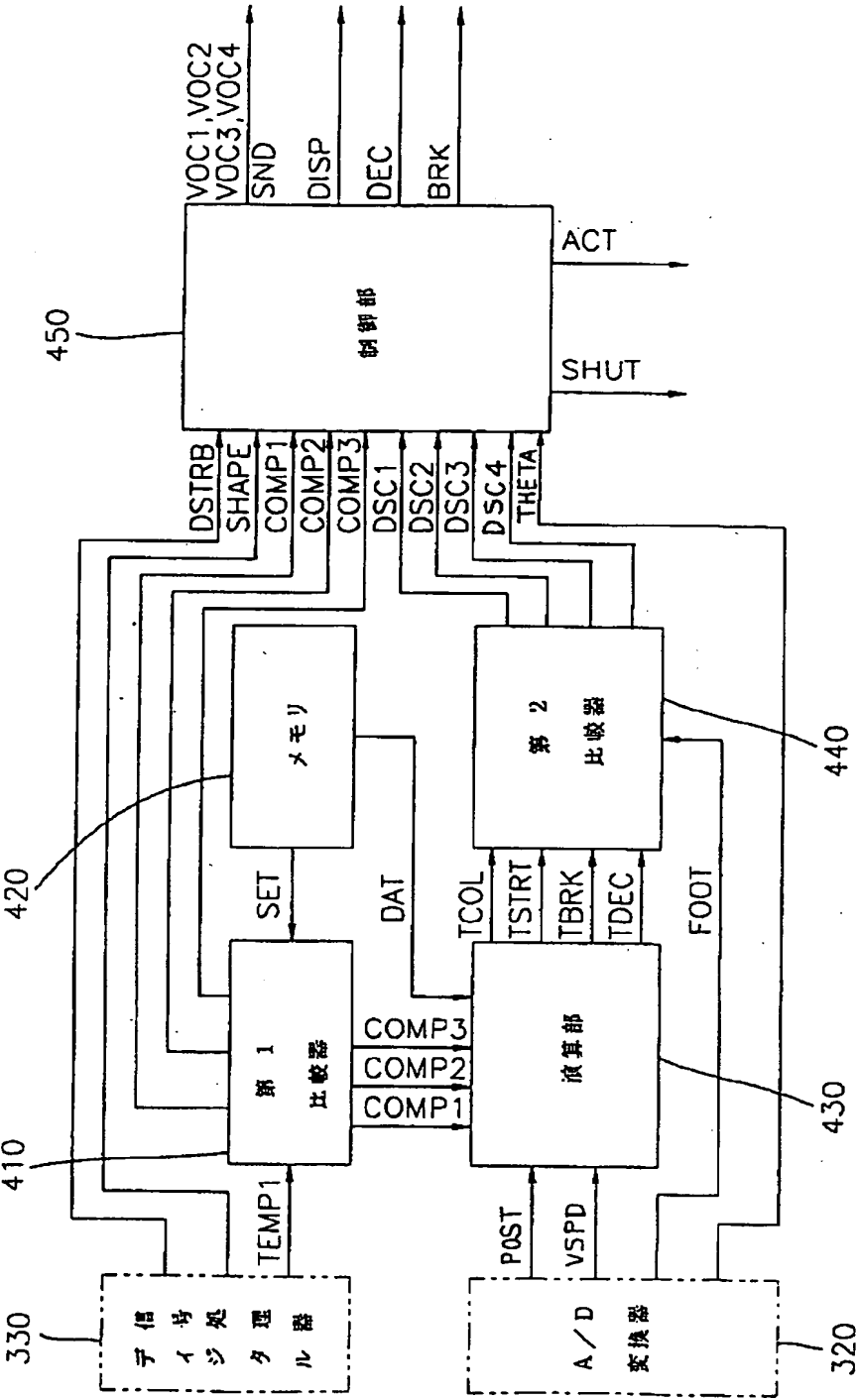


[Drawing 1]

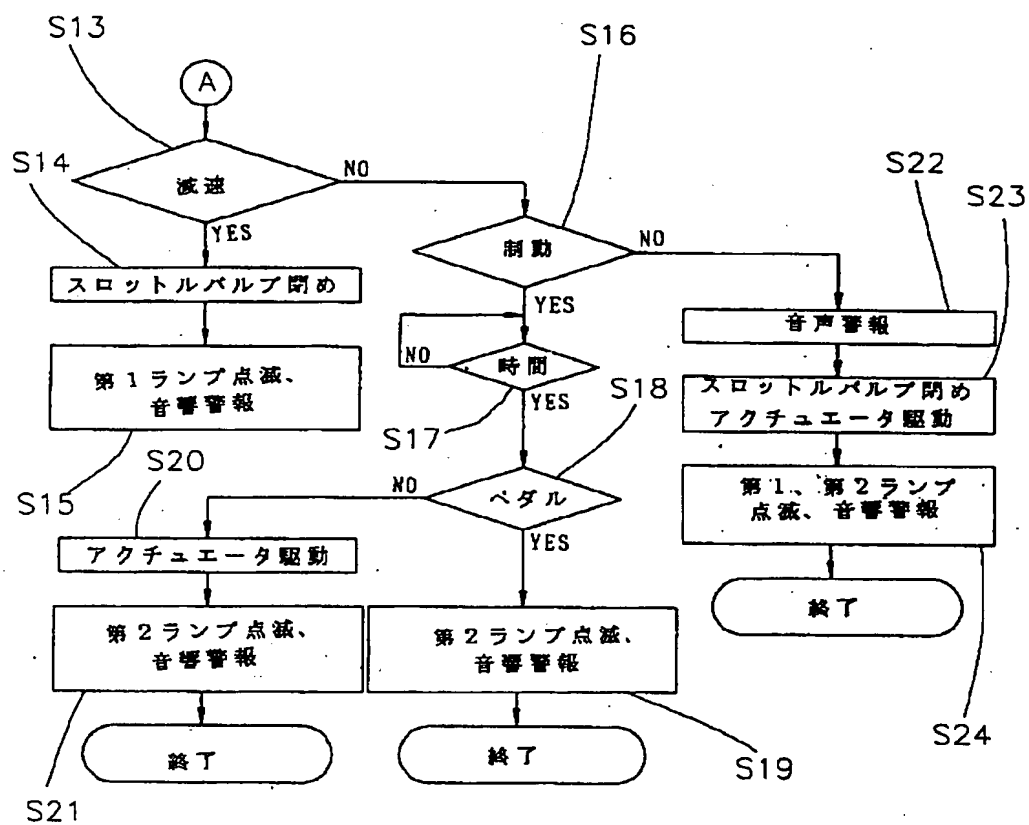




[Drawing 2]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-248128

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S 13/93			G 0 1 S 13/93	Z
B 6 0 R 21/00	6 2 0	8817-3D	B 6 0 R 21/00	6 2 0 Z
B 6 0 T 7/12			B 6 0 T 7/12	C
G 0 8 G 1/16			G 0 8 G 1/16	A
H 0 3 H 17/00	6 0 1	8842-5J	H 0 3 H 17/00	6 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-4128

(22) 出願日 平成8年(1996)1月12日

(31) 優先権主張番号 95-2319

(32) 優先日 1995年2月9日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 591213405

大字電子株式会社▼

大韓民国ソウル特別市中區南大門路5街

541番地

(72) 発明者 卞 成光

大韓民国 ソウル特別市 江南区 清潭洞

58-15号

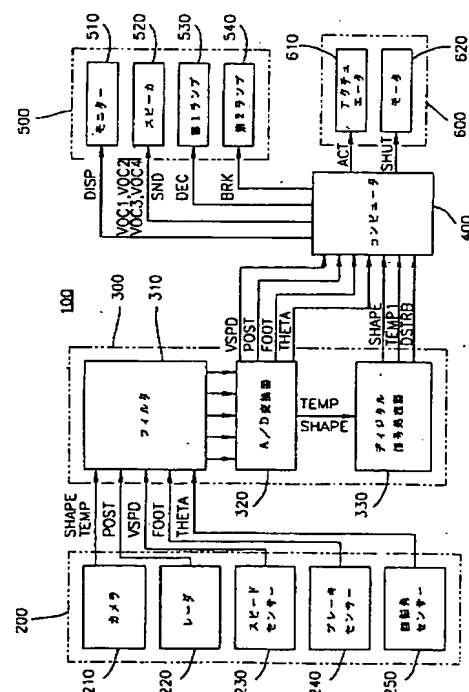
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外7名)

(54) 【発明の名称】 車両の衝突回避方法及びこれを遂行するための装置

(57) 【要約】

【課題】 目的物の種類を判別することにより目的物の種類により運転者に警報し、目的物の位置と車両の速度により減速及び制動を適宜に行える方法及び装置を提供する。

【解決手段】 夜間にも目的物の形状を検出できるように赤外線カメラを用いて目的物の温度を検出し、デジタル信号処理技法を用いて、その温度分布を表示する。夜間にも目的物の形状と種類を区別でき、状況により車両を適宜に減速及び／または制動し得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤外線を用いて車両の前方及び／または側方の目的物の形状を検出して形状信号を発生し、前記目的物の温度分布を検出して温度分布信号を発生し、前記目的物の位置を検出して位置信号を発生し、車両の速度を検出して速度信号を発生し、ブレーキ作動有無を検出してブレーキ作動信号を発生し、スロットル弁の開放角度を検出して角度信号を発生する段階と、  
 前記形状信号、前記温度分布信号、前記位置信号、前記速度信号、前記ブレーキ作動信号及び前記角度信号をフィルタリングしデジタル信号に変化し、そしてデジタル変換された前記形状信号と前記温度分布信号を処理して前記目的物の形状外部の温度分布を取り除き、前記目的物の形状内に分布するそれぞれの温度にそれぞれの色を指定し、前記目的物の形状内に分布するそれぞれの温度の面積を計算して温度分布表示信号を発生するとともに前記目的物の形状内に最も広く分布する温度を計算して体温信号を発生させる段階と、  
 前記体温信号と予め設定された設定値とを比較して前記目的物が人と判別される時第1比較信号を発生し、前記目的物が動物と判別される時第2比較信号を発生し、そして前記目的物が無生物と判別される時第3比較信号を発生する段階と、  
 前記第1、第2及び第3比較信号が受信される時、前記位置信号、速度信号そして予め貯蔵されたデータを受信して衝突予想時間、制動所要時間、減速所要時間そして制動開始時間を計算する段階と、  
 前記衝突予想時間が前記減速所要時間より大きい時第1決定信号を発生し、前記衝突予想時間が前記制動所要時間より大きく且つ前記制動開始時間に達し且つ前記ブレーキ作動信号が受信される時第2決定信号を発生し、前記衝突予想時間が前記制動所要時間より大きく且つ前記制動開始時間に達し且つ前記ブレーキ作動信号が受信されない時第3決定信号を発生し、そして前記衝突予想時間が前記制動所要時間より小さい時第4決定信号を発生する段階と、  
 前記第1比較信号が受信される時第1音声信号を発生し、前記角度信号に応じて閉鎖信号を発生し、そして目的物表示信号を発生し、前記第2比較信号が受信される時第2音声信号と前記目的物表示信号を発生し、前記第3比較信号が受信される時第3音声信号を発生し、前記第1決定信号が受信される時前記角度信号に応じて前記閉鎖信号を発生し減速警報信号及び音響信号を発生し、前記第2決定信号が受信される時制動信号と前記音響信号を発生し、前記第3決定信号が受信される時前記制動信号、制動警報信号及び前記音響信号を発生し、そして前記第4決定信号が受信される時第4音声信号、前記閉鎖信号、前記制動信号、前記減速警報信号、前記制動警報信号及び前記音響信号を発生する段階と、  
 前記目的物表示信号に応じて目的物の形状と温度分布を

表示し、前記第1音声信号、第2音声信号、第3音声信号、第4音声信号そして前記音響信号に応じて運転者に音声及び音響で警報し、そして前記制動警報信号に応じて車両が制動中であることを警報する段階と、  
 前記閉鎖信号に応じてスロットル弁を閉鎖し、前記制動信号に応じて車両のブレーキを作動させる段階を含む車両の衝突回避方法。

【請求項2】 車両の前方に設けられ、赤外線を用いて目的物の形状と温度分布を検出して形状信号と温度分布信号を発生するカメラと、  
 前記目的物の位置を検出して位置信号を発生するレーダーと、  
 前記車両に装着され、前記車両の速度を検出して速度信号を発生するスピードセンサーと、  
 運転者のブレーキ作動状態を検出して前記運転者により前記ブレーキが作動される時ブレーキ作動信号を発生するブレーキセンサーと、  
 スロットル弁の開放角度を検出して角度信号を発生する回転角センサーと、  
 前記形状信号、温度分布信号、位置信号、速度信号、ブレーキ作動信号そして前記角度信号を受信してフィルタリングするフィルタと、  
 前記フィルタから前記形状信号、温度分布信号、位置信号、速度信号、ブレーキ作動信号そして前記角度信号を受信してデジタル信号に変換するA/D変換器と、  
 デジタル変換された前記形状信号と前記温度分布信号を受信して前記目的物の形状の外部温度分布を取り除き、目的物の形状内に分布するそれぞれの温度にそれぞれの色を指定し、前記目的物の形状内に分布するそれぞれの温度の面積を計算して温度分布表示信号を発生し、そして前記目的物の形状内に最も広く分布する温度を計算して体温信号を発生するデジタル信号処理部と、  
 予め設定された設定値及びデータを貯蔵するメモリと、  
 前記体温信号と前記設定値とを比較して前記目的物が人と判別される時第1比較信号を発生し、前記目的物が動物と判別される時第2比較信号を発生し、そして前記目的物が無生物と判別される時第3比較信号を発生する第1比較部と、  
 前記第1、第2及び第3比較信号が受信される時、前記位置信号、速度信号そして前記データを受信して衝突予想時間、制動所要時間、減速所要時間及び制動開始時間を計算する演算部と、  
 前記衝突予想時間が前記減速所要時間より大きい時第1決定信号を発生し、前記衝突予想時間が前記制動所要時間より大きく且つ前記制動開始時間に達し且つ前記ブレーキ作動信号が受信される時第2決定信号を発生し、前記衝突予想時間が前記制動所要時間より大きく且つ前記制動開始時間に達し且つ前記ブレーキ作動信号が受信されない時第3決定信号を発生し、そして前記衝突予想時間が前記制動所要時間より小さい時第4決定信号を発生

する第2比較部と、  
前記第1比較信号が受信される時第1音声信号を発生し、前記角度信号に応じて閉鎖信号を発生し、そして目的物表示信号を発生し、前記第2比較信号が受信される時第2音声信号と前記目的物表示信号を発生し、前記第3比較信号が受信される時第3音声信号を発生し、前記第1決定信号が受信される時前記角度信号に応じて閉鎖信号を発生し減速警報信号及び音響信号を発生し、前記第2決定信号が受信される時制動信号と前記音響信号を発生し、前記第3決定信号が受信される時制動信号、制動警報信号及び音響信号を発生し、そして前記第4決定信号が受信される時第4音声信号、前記閉鎖信号、前記制動信号、前記減速警報信号、前記制動警報信号及び前記音響信号を発生する制御部と、  
前記目的物表示信号に応じて駆動され目的物の形状と温度分布を表示するモニターと、  
前記第1音声信号、第2音声信号、第3音声信号、第4音声信号及び前記音響信号に応じて駆動されるスピーカと、  
前記減速警報信号に応じて点滅される第1ランプと、  
前記制動警報信号に応じて点滅される第2ランプと、  
前記閉鎖信号に応じて駆動されスロットル弁を閉鎖するモータと、  
前記制動信号に応じて駆動され車両のブレーキを作動させるアクチュエータを含む車両の衝突回避装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車両の衝突回避システムに係り、特に赤外線及びデジタル信号処理技法を用いて車両の前方の目的物が生物体か否かを区別できる車両の衝突回避システムに関する。

#### 【0002】

【従来の技術】道路を走行する車両の密度は次第に増えつつある。同時に、静止物体または動く物体（道路傍の障害物や他の車両）との衝突を防止することにより一般道路や高速道路における車両の安全を増大する必要性も高まりつつある。かかる矛盾する目的を達成するための一つの手段は道路を占有する車両間の相対速度、走行方向及び距離を感知することである。かかる情報を用いて潜在的な危険を運転者に直接に警報し得る。このような周囲の状態を感知する手段として極超短波レーダーシステムの使用は自動車工学者に次第に一般化しつつある。

【0003】前述した極超短波レーダーシステムは航行計器として知られているが、主として飛行機や船舶に使われている。一つの衝突回避システムではこの航行計器を車両に適用している。車両のレーダーシステムは時分割基準で三つの異なる周波数を送信及び受信し、そのうち二つの周波数は距離を決定するのに用いられ、もう一つの周波数は最初の二つの周波数のうち一つと組み合わせて衝突の可能性や接近速度を決定するに使われる。前

述したシステムの例が1976年4月20日付けにて渡辺などに許与されたアメリカ特許明細書第3、952、303号に開始されている。渡辺のシステムはドップラー効果を用いたアナログレーダー信号処理システムである。

【0004】しかし、渡辺のものと同一アナログシステムは温度変化に敏感でかつ校正し難い。更に、渡辺のシステムは他の目的物との相対速度と距離を決定する特定課題のみのためのものであるから、変化する要件に適合するようアップグレードしたりカスタマイズするのが難しい。さらに、渡辺の三周波数システムでは、伝送及び受信フレームはその極めて小部分のみが目的物の相対速度及び距離を決定するに必要とされるだけなので非経済的であり、フレームの残余部分は使われない問題点がある。

【0005】アナログ処理技法は迅速でかつ実時間処理可能である。しかし、アナログ回路の値段はデジタル回路の値段より極めて高い。従って、アナログ信号がデジタル信号に変換されデジタル回路により処理すればするほどシステムの値段は安くなる。さらに、デジタル信号処理回路はアナログ信号処理回路に比べて温度、製造変化そして雑音にあまり敏感でない。

【0006】1978年2月7日付けのKatsumata 他1名に許与されたアメリカ特許明細書第4、072、945号にはレーダー作動衝突回避システムが開示されている。Katsumata のシステムは車両の目的物に対する相対速度と相対距離を検出して車両が目的物に危険なほどの高速で接近するかを判断する。車両と目的物との最小許容距離はデジタルコードでコンピュータのメモリに貯蔵され、レーダーにより検出された距離と比較される。

【0007】1986年12月2日にYoung H・Cheyに許与されたアメリカ特許明細書第4、626、850号には二重作動モード車両検出兼衝突回避装置が開示されている。Cheyの装置はただ一つの超音波測距装置を用いる。Cheyの装置は車両の背面と側面を走査して車両が車線を変更する際運転者に警告する。

【0008】また、1994年4月12日にJimmieR・Asburyなどに許与されたアメリカ特許明細書第5、302、965号には多重周波数、多重目的物車両レーダーシステムが開示されている。Jimmieのシステムは二つの伝送及び受信チャネルを用い、二つのチャネルの位相差を用いて目的物の相対速度と距離を決定する。

【0009】前述したアメリカ特許明細書で使われるレーダーはその走査及び検出装置の一部として全部極超短波レーダーを用いている。これらの特許は共通の欠陥を持っているが、その欠陥はレーダーのビーム幅、即ち主ローブの角度幅と極超短波レーダーの角分解能に関連している。

【0010】ビーム幅は同一波長内でアンテナの直径に反比例する。従って、ビーム幅を小さくするにはアンテナ

ナを大きくしなければならない。しかし、車両に使われるアンテナはその大きさが制限される。従って、ビーム幅が $3^{\circ}$ より小さいビームを用いる極超短波レーダーを適当な大きさにするのは極めて難しい。

【0011】望ましい走査距離において、 $3^{\circ}$ 以上のビーム幅ではその走査範囲が大きすぎ、極めて不明確なので受信された反射波を区別しにくくなる。前方にある他の車両から反射された反射波を受信するとしてもこのレーダーは道路周辺の信号、すなわち木や柱または高速道路を横切る橋梁から反射される反射波も受信する。車線が分割された高速道路上で極超短波レーダーは二つまたは三つの車線にある車両から反射される反射波を受信し、これらの反射波を同一車線にある目的物から反射されてくる反射波と区別し難い。極超短波レーダーの低い角分解能のため、目的物の方向を正確に決定できないのみならず、互に接近しすぎた目的物を区別し難い。

【0012】かかる問題点を解決するためにレーザレーダーを用いた車両衝突回避システムがDavid C. H. Shawなどに1994年5月24日付けにて許与されたアメリカ特許明細書第5,314,037号に開示されている。Shawのシステムは送信機及び受信機を備えたレーザレーダー、コンピュータ、警報装置そして選択的自動制動装置を含む。ステアリングホイール回転センサーまたはレーザジャイロスコープが車両の方向変化についての情報を提供するために用いられている。Shawのシステムは予測された衝突時期を最小許容時間と比較して衝突切迫時期を決定して警報する。もし、運転者が警報に反応しなければ、選択的な自動制動装置が作動する。

【0013】目的物が人の場合、人の移動速度は車両の速度に比べて相当のろい。また、人の進行方向は人の精神活動により任意に変更され得るので予測できない。従って、目的物が人の場合は万が一の事態に備えるために車両を減速させたり制動動作を行う必要がある。

【0014】しかし、Shawのシステムは検出された目的物が生物体か否かを判別できず、目的物の種類、すなわち生物体(人)または無生物に従って選択的に減速又は制動動作を行なうことができない問題点がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は車両の前方または側方に位置した目的物が生物体か非生物体かを判断し、これに従って車両の減速及び/または制動動作を選択的に行える車両の衝突回避方法を提供することである。

【0016】本発明の他の目的は車両の前方または側方に位置した目的物が生物体か非生物かを判断し、これに従って車両の減速及び/または制動動作を選択的に行える車両の衝突回避システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0017】請求項1に記載された本発明による車両の

衝突回避方法によれば、検出段階で形状信号と温度分布信号を検出するために赤外線が用いられる。デジタル変換された形状信号と温度分布信号を受信して目的物の形状外部の温度分布を取り除き、目的物の形状内に分布するそれぞれの温度にそれぞれの色を指定する。この際、目的物の形状内に分布するそれぞれの温度の面積を計算して温度分布表示信号を発生するとともに目的物の形状内に最も広く分布する温度を計算する。つまり、目的物の形状内に最も広く分布する温度が目的物の体温となる。

【0018】本発明による車両の衝突回避方法では体温信号と予め設定された設定値とを比較することにより、目的物が人、動物あるいは無生物と判別される。目的物の種類が判別されれば運転者に目的物が出現したことを目的物の種類に応じて運転者に警報するとともに車両の速度を調節する。

【0019】請求項2に記載された本発明による車両の衝突回避システムによれば、形状信号と温度分布信号を検出するために車両の前部に赤外線を用いるカメラが設置される。信号処理手段は先にデジタル変換された形状信号と温度分布信号を受信して目的物の形状内に分布するそれぞれの温度にそれぞれの色を指定し、目的物の形状内に分布するそれぞれの温度の面積を計算する。信号処理手段は目的物の形状内に最も広く分布する温度を体温と指定し体温信号を発生する。

【0020】前記比較判断手段は体温信号と設定値とを比較して目的物が人、動物あるいは無生物かを判別する。目的物の種類が判別されれば比較判断手段は運転者に目的物の出現を、目的物の種類に従って運転者に警報するとともに車両の速度を調節する。

【0021】

【発明の実施の態様】以下、添付した図面に基づき本発明の望ましい実施例をさらに詳しく説明する。図1及び図2は本発明の望ましい実施例による車両の衝突回避システム100を示すブロック図である。本発明の望ましい実施例による車両の衝突回避システム100は目的物の位置、形状、温度分布、車両の速度、スロットル弁の回転角度を検出する検出部200、検出部200により検出された信号をデジタル信号に変換し、これをデジタル信号処理するデジタル信号処理部300、デジタル信号処理部300から信号を受信してこれを比較し、演算し制御するコンピュータ400、コンピュータ400により制御され目的物の形状及び温度分布を表示し運転者に警報する警報部500、そしてコンピュータ400により制御され車両を減速及び制動する制動部600を備える。

【0022】検出部200は車両の前方及び/または側方に現れた目的物の形状とその温度分布を検出するカメラ210、目的物の位置を検出するレーダー220、車両の速度を検出するスピードセンサー230、運転者が

ブレーキペダルを踏んだかを検出するブレーキセンサー240、そしてスロットル弁の回転角度を検出する回転角センサー250を備える。

【0023】デジタル信号処理器300は検出部200で発生された信号をフィルタリングするフィルタ310、フィルタリングされた信号をデジタル信号に変換するA/D変換器320、そしてデジタル信号処理するデジタル信号処理器330を備える。

【0024】コンピュータ400は目的物が人、動物そして無生物かを判別する第1比較器410、予め設定されたデータを貯蔵するメモリ420、第1比較器410により駆動され衝突予想時間、車両の制動所要時間、制動開始時間及び減速所要時間を計算する演算部430、演算部430から信号を受信して車両が減速及び制動するか否かを判断する第2比較器440、そして警報部500と制動部600を制御する制御部450を備える。

【0025】警報部500は目的物の形状と温度分布を表示するモニター510、運転者に音声及び音響で警報するスピーカ520、車両が減速中であることを警報する第1ランプ530、そして車両が制動中であることを警報する第2ランプ540を備える。

【0026】カメラ210は車両の前部に設けられ、赤外線を用いて目的物の形状を検出して形状信号SHAPEと目的物の温度分布信号TEMPを発生する。夜間の運転中も目的物があるか否か及びその形状と温度分布を検出し得るカメラ210は必要に応じて車両の前部、後部そして側部に複数個設けることができる。

【0027】レーダー220はレーザを用いる。レーダー220はレーザが車両と目的物を往復する時間を測定して目的物の車両に対する位置を検出し、位置信号POSTを発生する。スピードセンサー230は車両に装着され車両の速度を検出して車両の速度信号VSPDを発生する。

【0028】レーダー220は超音波を用いて目的物の位置を検出し得る。超音波を用いる場合、目的物の位置はドップラー効果を用いて検出する。ブレーキセンサー240は運転者のブレーキ作動状態を検出する。運転者がブレーキを作動すれば、すなわち運転者がブレーキペダルを踏むとブレーキセンサー240はブレーキ作動信号FOOTを発生する。回転角センサー250はスロットル弁（図示せず）の開放角度を検出して角度信号THETAを発生する。

【0029】信号処理部300は検出部200から発生されるアナログ信号SHAPE、TEMP、POST、VSPD、FOOTそしてTHETAの高周波成分とノイズ成分を取り除き、これらの信号SHAPE、TEMP、POST、VSPD、FOOTそしてTHETAをデジタル信号に変換した後デジタル信号処理する。

【0030】信号処理部300は検出部200からアナログ信号SHAPE、TEMP、POST、VSPD、

FOOTそしてTHETAをフィルタリングするフィルタ310、フィルタ310によりフィルタリングされたアナログ信号SHAPE、TEMP、POST、VSPD、FOOTそしてTHETAをデジタル信号に変換するアナログ/デジタル(A/D)変換器320、そしてA/D変換器320から形状信号SHAPEと温度分布信号TEMPを受信してデジタル信号処理するデジタル信号処理器330を備える。

【0031】デジタル信号処理器330は目的物の形状信号SHAPEと温度分布信号TEMPを受信して目的物の形状内の温度に基づいて温度分布面積を計算する。目的物の形状内の温度分布を計算したら、それぞれの温度とそれぞれの温度が分布する区域を表示するための温度分布表示信号DSTRBを発生する。

【0032】温度分布表示信号DSTRBに応じてそれぞれの温度は色で指定され、それぞれの温度が占有する区域が表示される。例えば42.1℃以上の温度は白色(WHITE)、38.6～42℃範囲内の温度は青色(BLUE)、37.5～38.5℃範囲内の温度分布は赤色(RED)、36.5～37.4℃範囲内の温度分布は黄色(YELLOW)、35.5～36.4℃は緑色(GREEN)、そして36℃以下の温度は黒色(BLACK)で表示する。

【0033】デジタル信号処理器330は目的物の形状内に最も広い面積に分布する温度を計算して体温信号TEMP1を発生する。コンピュータ400はA/D変換器320から速度信号VSPD、位置信号POST、ブレーキ作動信号FOOTそして角度信号THETAを受信し、デジタル信号処理器330から体温信号TEMP1、形状信号SHAPEそして温度分布表示信号DSTRBを受信する。

【0034】コンピュータ400は第1比較部410、メモリ420、演算部430、第2比較部440そして制御部450を備える。第1比較部410はデジタル信号処理器330から体温信号TEMP1を受信して予め設定されメモリ420に貯蔵された設定値SETと比較して目的物が人、動物または無生物かを判別する。第1比較部410は目的物が人と判別される時第1比較信号COMP1を発生し、目的物が動物と判別される時第2比較信号COMP2を発生し、目的物が無生物と判別される時第3比較信号COMP3を発生する。

【0035】演算部430はメモリ420に貯蔵されたデータDAT、A/D変換器320から位置信号POSTと速度信号VSPDを受信して車両の目的物との衝突予想時間TCOL、制動所要時間TBRK、減速所要時間TDEC、そしてブレーキ駆動開始時間TSTRTを計算する。

【0036】衝突予想時間TCOLは走行速度VSPDを有する車両が目的物と衝突するまでに要する時間を意味する。制動所要時間TBRKは現在の走行速度VSP



Dを有する車両を制動するに必要な時間、すなわち車両を止めるために必要な制動時間を意味する。また、減速所要時間TDECはブレーキを作動させないで減速のみで車両を止めるのに要する時間を意味する。

【0037】ブレーキ駆動開始時間TSTRTは現在走行中の車両速度VSPDを有する車両を目的物と衝突させずに停止させ得る最小時間を意味する。演算部430は前述した衝突予想時間TCOL、制動所要時間TBRK、減速所要時間TDEC、そしてブレーキ駆動開始時間TSTRTを計算して衝突時間信号TCOL、制動時間信号TBRK、減速時間信号TDEC及び開始信号TSTRTを発生する。

【0038】第2比較器440は衝突時間信号TCOL、制動時間信号TBRK、減速時間信号TDECそして開始信号TSTRTを用いて車両を減速、制動または減速と制動を共に行うかを判断する。

【0039】第2比較器440はまず衝突時間信号TCOLと減速時間信号TDECを比較して車両を減速させることにより車両の目的物との衝突を避けられるかを判断する。車両を減速させることにより目的物と衝突を避けられると判断される場合、第2比較器440は第1決定信号DSC1を発生する。

【0040】車両を減速させることにより目的物と衝突を避けられないと判断される場合、衝突時間信号TCOLと制動時間信号TBRKを比較して制動動作、すなわちブレーキを作動させることにより目的物との衝突を避けられるかを判断する。車両を制動することにより目的物と衝突を避けられると判断される場合、第2比較器440は開始信号TSTRTを用いて制動動作を開始する時間、すなわちブレーキペダルを踏むべき時期かを判断する。制動開始時間TSTRTに達すれば、第2比較器440はブレーキ作動信号FOOTを受信して運転者がブレーキペダルを踏んだかを判断する。運転者がブレーキペダルを踏んだ時第2比較器440は第2決定信号DSC2を発生し、運転者がブレーキペダルを踏まなかった時第2比較器440は第3決定信号DSC3を発生する。

【0041】一方、車両の制動のみで目的物との衝突を避けられないと判断される場合、第2比較器440は第4決定信号DSC4を発生する。制御部450は第1比較器410から第1比較信号COMP1を受信すれば、A/D変換器320から角度信号THETAを受信して第1音声信号VOC1と閉鎖信号SHUTを発生するとともに、デジタル信号処理器330から形状信号SHAPEと温度分布表示信号DSTRBを受信して目的物表示信号DISPを発生する。第1音声信号VOC1は目的物が人であることを警報する信号であり、閉鎖信号SHUTはスロットル弁を閉鎖する駆動信号である。

【0042】第1比較器410から第2比較信号COMP2が受信されれば、制御部450は第2音声信号VO

C2を発生するとともに、デジタル信号処理器330から形状信号SHAPEと温度分布表示信号DSTRBを受信して目的物表示信号DISPを発生する。第1比較器410から第3比較信号COMP3が受信されれば、制御部450は第3音声信号VOC3を発生する。

【0043】一方、第2比較器440から第1決定信号DSC1が受信されれば、制御部450はA/D変換器から角度信号THETAを受信してスロットル弁をその回転角に応じて閉鎖する閉鎖信号SHUTを発生するとともに、減速警報信号DECと音響信号SNDを発生する。

【0044】第2決定信号DSC2が受信されれば、制御部450は制動警報信号BRKと音響信号SNDを発生する。

【0045】第3決定信号DSC3が受信されれば、制御部450は制動信号ACT、制動警報信号BRK及び音響信号SNDを発生する。

【0046】第4決定信号DSC4が受信されれば、制御部450は第4音声信号VOC4、閉鎖信号SHUT、制動信号ACT、音響信号SND、減速警報信号DECそして制動警報信号BRKを発生する。

【0047】警報部500は制御部から目的物表示信号DISPを受信してモニター510に目的物の形態と温度分布を表示することにより運転者が夜間にも目的物を目で確認し得る。

【0048】また、第1、第2、第3、第4音声信号VOC1、VOC2、VOC3、VOC4及び音響信号SNDを受信してスピーカ520を駆動することにより運転者に警報する。一方、警報部500は減速警報信号DECを受信して第1ランプ530を点滅して運転者に車両が減速中であることを知らせ、制動警報信号BRKを受信して第2ランプ540を点滅することにより運転者に車両が制動中であることを知らせる。

【0049】以下、本発明の望ましい実施例による車両の衝突回避システム100の作用について詳細に説明する。図3及び図4は本発明の望ましい実施例による車両の衝突回避システム100の目的物を区別し衝突を回避する作用を説明する流れ図である。まず、車両の前方に設けられたカメラ210は目的物の形状と温度分布を検出して形状信号SHAPEと温度分布信号TEMPを発生する。レーダー220は車両と目的物との間の位置を検出して位置信号POSTを発生し、スピードセンサー230は車両の速度を検出して速度信号VSPDを、ブレーキセンサー240は運転者がブレーキペダルを踏んでいるかを検出して運転者によりブレーキが作動中ならブレーキ作動信号FOOTを、そして回転角センサー250はスロットル弁の回転角度を検出して角度信号THETAを発生する(S1)。

【0050】フィルタ310は検出部200から形状信号SHAPE、温度分布信号TEMP、位置信号POS

T、速度信号VSPD、ブレーキ作動信号FOOTそして角度信号THETAを受信してノイズのような高周波成分をフィルタリングする(S2)。

【0051】A/D変換器320はフィルタリングされたアナログ信号SHAPE、TEMP、POST、VSPD、FOOT、THETAをデジタル信号に変換する(S3)。

【0052】デジタル信号処理器330はA/D変換器320から目的物の形状信号SHAPEと温度分布信号TEMPを受信して、デジタル信号処理する。デジタル信号処理器330は目的物の形状外部の温度分布は削除し、目的物の形状内部の温度分布のみを用いて目的物の形状内に分布されるそれぞれの温度の面積を計算する(S4)。

【0053】目的物形状内の温度分布面積の計算後に、デジタル信号処理器330は目的物の形状内に分布されるそれぞれの温度にそれぞれの色を指定して温度分布表示信号DSTRBを発生する。温度分布表示は、例えば42.1℃以上の温度は白色(WHITE)、38.6~42℃範囲内の温度は青色(BLUE)、37.5\*20

種 類	直腸温度℃
馬 (雄)	37.6
馬 (雌)	37.8
ラクダ	37.5
肉牛	38.3
乳牛	38.6
ひつじ	39.1
山羊	39.1
豚	38.9
犬	38.9
猫	38.6
兎	39.5
鶏	41.7
人	36.9

【0057】表1からわかるように、動物の体温は人の体温より高く、且つ体温の範囲はおおよそ1~2℃程である。また、無生物の温度は大体大気温度であるから、動物の体温と人の体温の差を用いれば人と動物、動物と無生物そして人と無生物を区別し得る。

【0058】したがって、第1比較器410は検出された目的物の体温信号TEMP1をメモリ420に貯蔵された予め設定された設定値SETと比較して目的物を区別する。体温信号TEMP1の設定値SETとの比較において、人と判別された場合第1比較器410は第1比較信号COMP1を発生する(S5)。

【0059】第1比較器410により第1比較信号COMP1が発生されれば、制御部450は第1比較信号COMP1を受信して第1音声信号VOC1と閉鎖信号SHUTを発生し(S6及びS7)、デジタル信号処理

\*~38.5℃範囲内の温度分布は赤色(RED)、36.5~37.4℃範囲内の温度分布は黄色(YELLOW)、35.5~36.4℃は緑色(GREEN)、そして36℃以下の温度は黒色(BLACK)で表示し(S4)、温度分布表示信号DSTRBはこのように温度に対応する色とその温度が分布する区域を指定する信号である。

【0054】目的物の形状内の温度分布面積及び色の指定後に、デジタル信号処理器330は目的物の形状内に最も広く分布される温度を算出して体温信号TEMP1を発生する(S4)。

【0055】コンピュータ400の第1比較器410はデジタル信号処理器330から体温信号TEMP1を受信してメモリ420に予め貯蔵された設定値SETと比較して検出された目的物が人か否かを比較する(S5)。

【0056】この際、体温信号TEMP1と比較される種々の動物の体温の例が表1に示されている。

【表1】

温度範囲℃ (MIN~MAX)
37.2~38.1
37.3~38.2
34.2~40.7
36.7~39.1
38.0~39.3
38.3~39.9
38.5~39.7
37.9~39.9
37.9~39.9
38.1~39.2
38.6~40.1
40.6~43.0
36.4~37.4

器330から形状信号SHAPEと温度分布信号DSTRBを受信して目的物表示信号DISPを発生する(S11)。

【0060】この際、スピーカ520が第1音声信号VOC1を受信して運転者に音声で警報し(S6)、モータ620が閉鎖信号SHUTに応じてスロットル弁(図示せず)を閉鎖して車両を減速することになる(S7)。

【0061】また、モニター510は目的物表示信号DISPを受信して目的物の形状と目的物の形状内の温度分布をそれぞれの色で表示し、運転者はモニター510に表示される目的物の形状と温度分布を目で確認することにより目的物をさらに明確に区別し得る(S11)。

【0062】第1比較器410により目的物が動物と判別される場合、第1比較器410は第2比較信号COM

P2を発生する(S8)。この際、制御部450は第2比較信号COMP2を受信して第2音声信号VOC2を発生し(S9)、デジタル信号処理器330から形状信号SHAPEと温度分布信号DSTRBを受信して目的物表示信号DISPを発生する(S11)。

【0063】従って、スピーカ520が第2音声信号VOC2により運転者に音声で警報し(S9)、モニター510には目的物の形状と温度分布が表示される(S11)。一方、第1比較器410により目的物が無生物と判別されれば、第3比較信号COMP3が発生され(S8)、制御部450は第3比較信号COMP3を受信して第3音声信号VOC3を発生してスピーカ520は運転者に音声で警報する(S10)。

【0064】演算部430は第1比較器410から第1、第2及び第3比較信号COMP1、COMP2及びCOMP3を受信し、且つA/D変換器320から位置信号POST、速度信号VSPDそしてメモリ420から予め貯蔵されたデータDATを受信する。

【0065】演算部430は位置信号POST、速度信号VSPDそしてデータDATを用いて車両の目的物との衝突予想時間TCOLを計算する。また、演算部430は車両を制動して車両が完全に止まるまでの時間である制動所要時間TBRK、車両を減速することにより車両が完全に止まるまでの時間である減速所要時間TDEC、そして目的物との衝突を回避するために車両の制動を開始すべき制動開始時間TSTRTを計算する(S12)。

【0066】第2比較部440は演算部430の計算値TCOL、TBRK、TDEC、TSTRTを受信してまず衝突予想時間TCOLと減速所要時間TDECと比較する。もし、衝突予想時間TCOLが減速所要時間TDECより大きければ第1決定信号DSC1を発生する(S13)。

【0067】第2比較部440により第1決定信号DSC1が発生されれば、制御部450が第1決定信号DSC1を受信して閉鎖信号SHUTを発生してモータ620を駆動することによりスロットル弁を閉鎖し(S14)、減速警報信号DECを発生して第1ランプ530を点滅し、音響信号SNDを発生してスピーカ520を通じて運転者に車両が減速されていることを警報する(S15)。

【0068】一方、衝突予想時間TCOLが減速所要時間TDECより小さければ第2比較器440は衝突予想時間TCOLと制動所要時間TBRKと比較する(S16)。この際、衝突予想時間TCOLが制動所要時間TBRKより大きければ車両の制動開始時間TSTRTに達したかを比較する(S17)。車両を制動する制動開始時間TSTRTに達し、A/D変換器320からブレーキ作動信号FOOTが受信されれば、第2比較器440は第2決定信号DSC2を発生する(S18)。この

際、制御部450が第2決定信号DSC2に応じて制動警報信号BRKと音響信号SNDを発生する。第2ランプ540が制動警報信号BRKにより駆動され運転者に車両が減速されていることを知らせ、スピーカ520が音響信号SNDにより駆動され音響を用いて運転者に警報することになる(S19)。

【0069】一方、ブレーキ作動信号FOOTが受信されなければ、第2比較器440は第3決定信号DSC3を発生する(S18)。この際、制御部450が第3決定信号DSC3に応じて制動信号ACT、制動警報信号BRK、音響信号SNDを発生し(S20及びS21)、アクチュエータ610が制動信号ACTを受信してブレーキを作動させることにより車両を制動する(S20)。一方、制動警報信号BRKに応じて第2ランプ540が点滅され、音響信号SNDによりスピーカ620が駆動され運転者に警報する(S21)。

【0070】また、衝突予想時間TCOLが減速所要時間TDEC及び制動所要時間TBRKより小さければ、第2比較器440は第4決定信号DSC4を発生する(S16)。第4決定信号DSC4の発生は、減速だけ又は制動だけでは目的物との衝突を避けることができないことを意味する。すなわち、目的物が車両から割合近い距離に位置しているために、減速だけ又は制動だけでは目的物との衝突を避けることができないことを意味する。この際、運転者に緊急な状況であることを知らせ、車両を減速させると共に制動させる必要がある。

【0071】従って、第4決定信号DSC4が発生されれば、制御部450は第1に第4音声信号VOC4を発生してスピーカ520を通じて緊急の状況であることを警報する(S22)。同時に、閉鎖信号SHUTと制動信号ACTを発生することによりスロットル弁を閉鎖して車両を減速すると共にアクチュエータ610を駆動して車両を制動する(S23)。また、減速警報信号DECと制動警報信号BRKを発生することにより第1ランプ530と第2ランプ540を点滅することにより車両が減速及び制動中であることを運転者に視覚的に警報し、音響信号SNDを発生することにより運転者に現在車両が減速及び制動中であることを聴覚的に警報する(S24)。

【0072】

【発明の効果】以上述べたように、本発明は車両の前方及び/または側方にある目的物の位置を検出し、目的物が人か動物が無生物かを区別することにより目的物の種類により適宜な措置を取れる。また、本発明による車両の衝突回避システムは目的物の位置と車両の速度及びブレーキ作動状態に基づいて車両を減速のみ、制動のみ又は減速と制動の両方により目的物との衝突を確実に回避し得る。

【0073】本発明による車両の衝突回避システムは目的物が生物体と判別される場合、モニターに目的物の形

状と温度分布を表示することにより、夜間運転時にも運転者が目的物を直接に確認し得る。

【0074】以上、本発明を実施例につき詳細に説明したが、本発明は実施例に限定されず、本発明が属する技術分野で通常の知識を有するものなら本発明の思想と精神を離れず、本発明を種々に修正または変更できるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による車両の衝突回避システムを示すブロック図である。

【図2】図1のコンピュータを示すブロック図である。

【図3】本発明による車両の衝突回避システムの衝突回避方法を説明する流れ図である。

【図4】本発明による車両の衝突回避システムの衝突回避方法を説明する流れ図である。

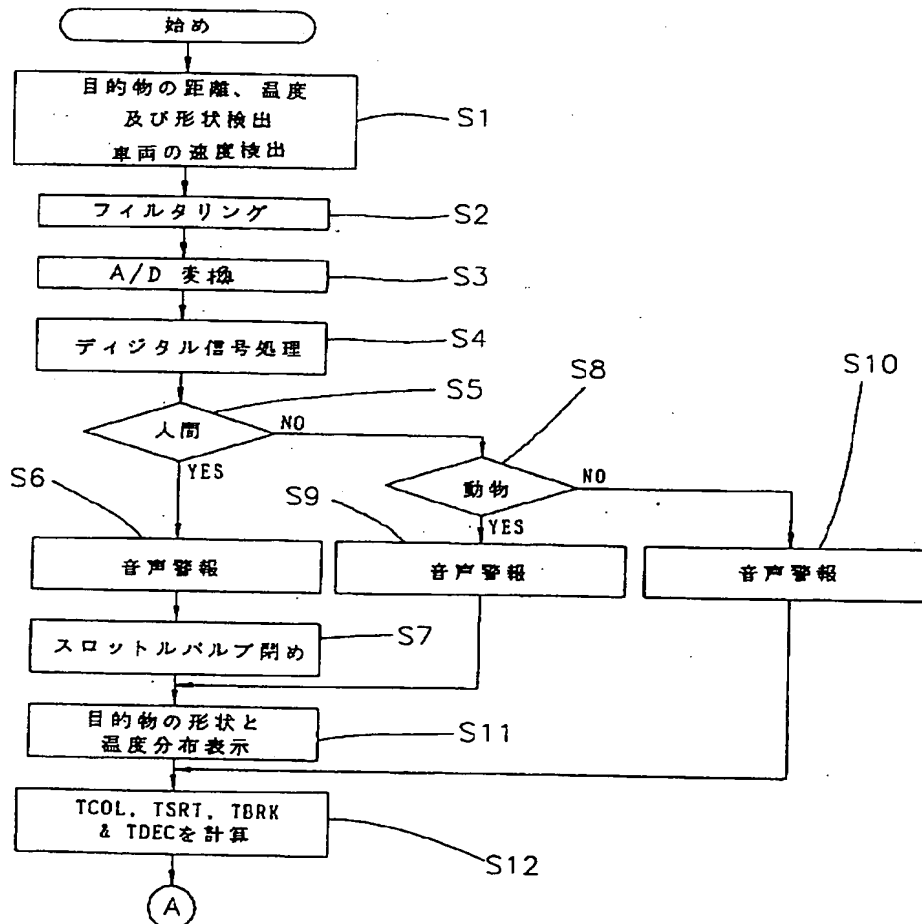
#### 【符号の説明】

100 衝突回避システム  
200 検出部  
210 カメラ

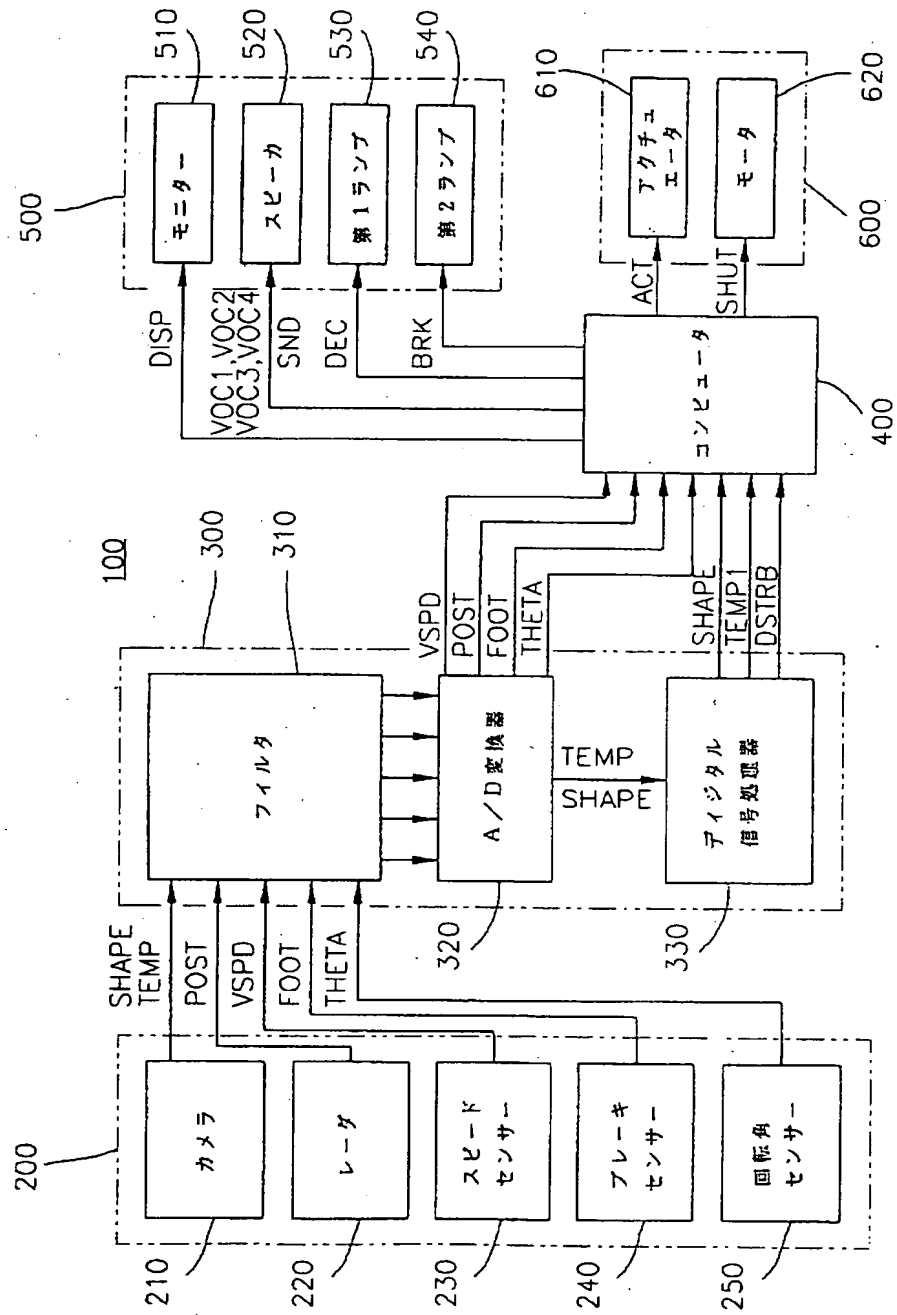
\* 220 レーダー  
230 スピードセンサー  
240 ブレーキセンサー  
250 回転角センサー  
300 デジタル信号処理部  
330 デジタル信号処理器  
400 コンピュータ  
410 第1比較器  
420 メモリ  
430 演算部  
440 比較器  
450 制御部  
500 警報部  
510 モニター  
520 スピーカ  
530 第1ランプ  
540 第2ランプ  
600 制動部

\*

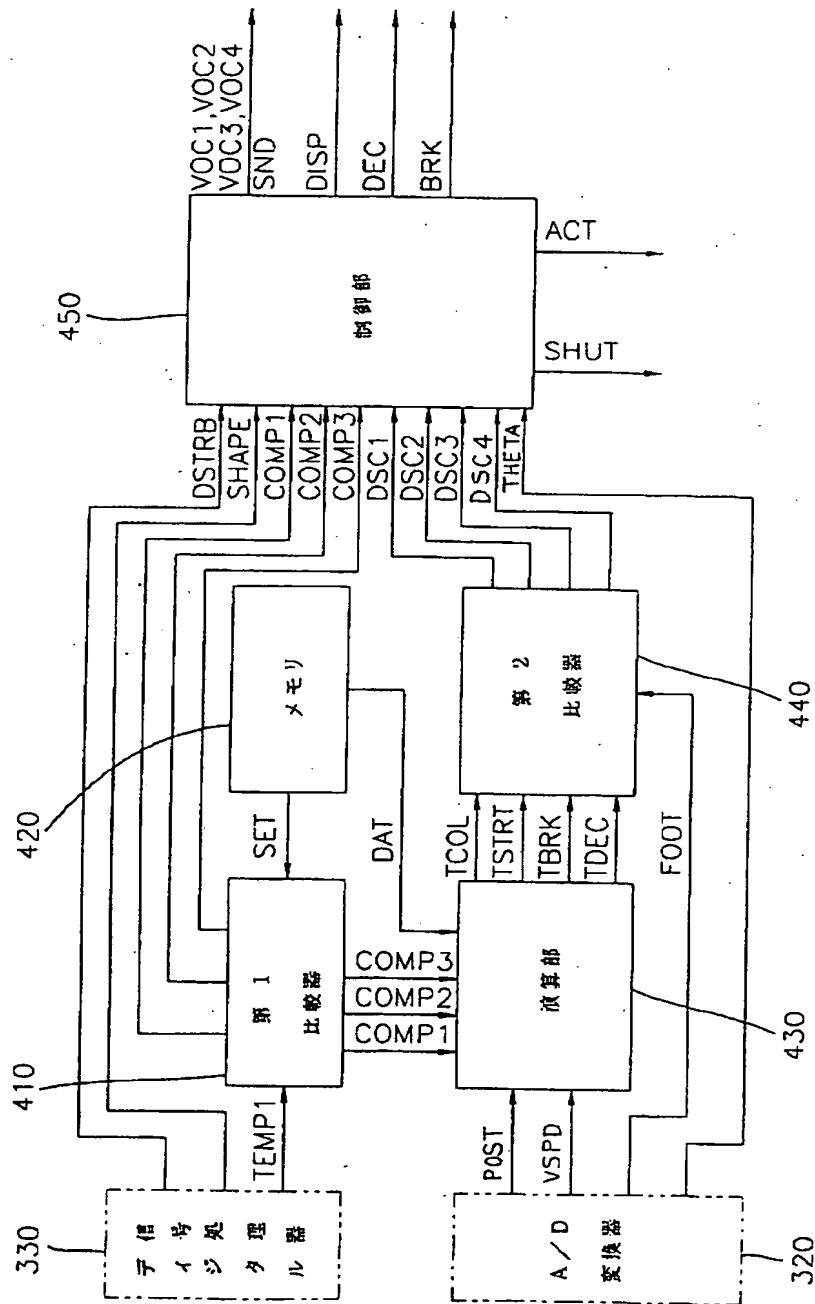
【図3】



【図1】



【図2】



【図4】

